

09/88988

PCT/JP00/08360

JP00/8360 日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

28.11.00

REC'D 19 JAN 2001

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されており
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年11月30日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第338859号

出願人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

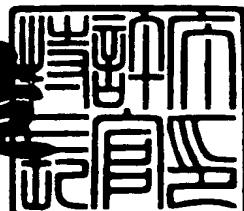
**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 1月 5日

特許長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3108513

【書類名】 特許願
【整理番号】 2054011443
【提出日】 平成11年11月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02B 17/00
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 曽我部 靖
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 村田 茂樹
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100068087
【弁理士】
【氏名又は名称】 森本 義弘
【電話番号】 06-6532-4025
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 010113
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 全方位視覚カメラ

【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転二次曲面の凸面を有する回転面部と前記回転面の回転軸と一致または略一致する回転中心軸を有する円筒形状である円筒部とが前記回転面部の外径部が前記円筒部に内接するよう透明部材で一体成形し前記回転面部の凸面を鏡面に加工した反射部材と、

前記反射部材の回転中心軸と略一致する光軸を有し前記回転面部の凸面に対向する位置に設置されたカメラと
を有し、前記カメラにより前記反射部材の回転面部の凸面より反射する反射像を
撮像する全方位視覚カメラ。

【請求項2】

回転二次曲面の凸面を有する回転面部と前記回転面の回転軸と略一致する回転中心軸を有する円筒形状でかつ円筒形状の内径が前記回転面部の外径より大きい円筒部と前記円筒部の長手方向の一端部と前記回転面部の外形部とを連結する連結部とを透明部材で一体成形し前記回転面部の凸面を鏡面に加工した反射部材と、

前記反射部材の回転中心軸と略一致する光軸を有し前記回転面部の凸面に対向する位置に設置されたカメラとを有し、

前記カメラにより、前記反射部材の回転面部の凸面より反射する反射像を撮像する全方位視覚カメラ。

【請求項3】

回転面部の凸面の形状が内部焦点をもつ双曲面形状であり、回転面部の外径部と前記内部焦点とを結ぶ任意の直線が、円筒部を通過するように連結部を構成した請求項2記載の全方位視覚カメラ。

【請求項4】

反射部材の連結部またはこの連結部と回転面部の鏡面加工を施していない面との両方に遮光効果のある加工を施した請求項2または請求項3記載の全方位視覚

カメラ。

【請求項5】

円筒部の端面の径が、回転面部が連結する端面より、もう一方の端面の径が大きい請求項1～請求項4の何れかに記載の全方位視覚カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、任意の視点位置の周囲の全方向を撮像した全方位画像を撮影する全方位視覚カメラに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ある視点の周囲の環境を1度に撮像できれば、あたかもその場にいるかのように自由に視線方向を変えることのできる死角のない画像を得ることが出来る。

このような全方向の画像を撮像する装置として、テレビカメラの前面に曲面の反射鏡を設置し、反射鏡に映る像を撮像することにより全方向の像を撮像する手段が知られている。

【0003】

特開平9-118178号公報や特開平11-174603号公報には、反射鏡を有し全方向の画像を撮像するための装置構成が示されている。

これらの装置における基本構成は、反射鏡とカメラとは別に、反射鏡をカメラ光軸方向前部に固定するための支持部材が必要であることが示されている。また支持部材は、反射像の生成を妨げないよう透明材料であることが示されている。

【0004】

このような装置にて撮像した画像を幾何変換することにより、任意の視線方向を選択して、通常のカメラで撮像したような画像を生成することが可能である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の装置では、次のような問題点が残されている。

反射鏡の回転中心軸とカメラの光軸を厳密に一致させなければ、画像が予想外

に歪んでしまうことになり、幾何変換後の画像にも大きな歪みを発生させ画像の劣化が発生する。そのため、反射鏡とカメラとの相対位置を決定する支持部材自体の加工精度に加えて、反射鏡との取りつけ精度の管理が重要である。そのため、支持部材の加工コストおよび組立コストを増大させているという課題があった。

【0006】

特に、支持部材と反射鏡とを、非常に小型のカメラに装着して使用する場合を考えると、カメラの前部に、反射鏡とそれを支える支持部材などを精度良く実装しなければ性能が悪く、量産性が悪いという課題がある。

本発明は、反射鏡の回転中心軸とカメラの光軸を厳密に一致させ易く、良好な全方位画像を得ることができる全方位視覚カメラを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1記載の全方位視覚カメラは、回転二次曲面の凸面を有する回転面部と前記回転面の回転軸と一致または略一致する回転中心軸を有する円筒形状である円筒部とが前記回転面部の外径部が前記円筒部に内接するよう透明部材で一体成形し前記回転面部の凸面を鏡面に加工した反射部材と、前記反射部材の回転中心軸と略一致する光軸を有し前記回転面部の凸面に対向する位置に設置されたカメラとを有し、前記カメラにより前記反射部材の回転面部の凸面より反射する反射像を撮像することを特徴とする。

【0008】

本発明の請求項2記載の全方位視覚カメラは、回転二次曲面の凸面を有する回転面部と前記回転面の回転軸と略一致する回転中心軸を有する円筒形状でかつ円筒形状の内径が前記回転面部の外径より大きい円筒部と前記円筒部の長手方向の一端部と前記回転面部の外形部とを連結する連結部とを透明部材で一体成形し前記回転面部の凸面を鏡面に加工した反射部材と、前記反射部材の回転中心軸と略一致する光軸を有し前記回転面部の凸面に対向する位置に設置されたカメラとを有し、前記カメラにより、前記反射部材の回転面部の凸面より反射する反射像を撮像することを特徴とする。

【0009】

本発明の請求項3記載の全方位視覚カメラは、請求項2において、回転面部の凸面の形状が内部焦点をもつ双曲面形状であり、回転面部の外径部と前記内部焦点とを結ぶ任意の直線が、円筒部を通過するように連結部を構成したことを特徴とする。

本発明の請求項4記載の全方位視覚カメラは、請求項2または請求項3において、反射部材の連結部またはこの連結部と回転面部の鏡面加工を施していない面との両方に遮光効果のある加工を施したことを特徴とする。

【0010】

本発明の請求項5記載の全方位視覚カメラは、請求項1～請求項4において、円筒部の端面の径が、回転面部が連結する端面より、もう一方の端面の径が大きいことを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の各実施の形態を図1～図4に基づいて説明する。

(実施の形態1)

図1は(実施の形態1)の全方位視覚カメラを示す。

この全方位視覚カメラは、反射部材1とカメラ部5により構成されている。

【0012】

反射部材1は、透明材料としての例えばガラスやアクリル樹脂などにより一体成形された回転対称の1部品で、回転面部2、円筒部3、接合部4の3部位により構成されている。

回転面部2は、回転二次曲面、例えば、双曲面の形状を有しており、表面を鏡面とするための反射膜8がコーティングされている。コーティングは、アルミ蒸着などの処理により、反射部材1の一体成形後に形成されている。

【0013】

円筒部3は、円筒形状を有し、反射膜8を有する回転面部2をカメラ部5の光軸方向に支える機能を有している。鍔状の接合部4は、反射部材1をカメラ部5の上面に接合するための台座である。

一方、カメラ部5は、レンズ6を通して受光素子7に結像した画像を出力する機能を有するCCDカメラ等の電子カメラである。他に受光素子7の駆動回路などを有するが図示を省略する。

【0014】

反射部材1の回転面部2と円筒部3の回転中心軸と、カメラ部5の光軸とは一致する位置に配置されている。9が一致した中心軸を示す。

光線10a, 10bは、外界から回転面部2に入射する光線の例である。

以下、図1を用いて全方位視覚カメラの機能について説明する。

光線10a, 10bのような外界からの入射光は、回転面部2が反射膜8により鏡面となっているため、透明な円筒部3を通過した後、回転面部2で反射し、カメラのレンズ6を通り、受光素子7に至る。

【0015】

このようにして、中心軸9を中心とした全方向からの光が、回転面部の反射膜8により反射し、レンズ6を通過して受光素子7に至り、360度全方向の画像を一度に撮像することが可能である。

このように、回転面部2と円筒部3と接合部4からなる一体成形した反射部材1と、カメラ部5との非常に簡便な構成で360度の全方向を撮像する全方位視覚カメラを構成することが可能である。

【0016】

さらに、回転面部2と円筒部の中心軸合わせおよび傾きの誤差は、反射部材1を一体成形したことにより発生しないため、十分な形状精度を確保することができ、良好な画像が得られる。

（実施の形態2）

図2と図3は（実施の形態2）の全方位視覚カメラを示す。

【0017】

図2の全方位視覚カメラは、反射部材11とカメラ部5から構成される。ここで、カメラ部5は（実施の形態1）と機能、構造共に同様であるため、説明を省略する。

反射部材11は、透明材料としての例えばガラスやアクリル樹脂などにより一

体成形された回転対称の1部品であり、回転面部12、円筒部13、連結部14、接合部15の4部位により構成されている。

【0018】

回転面部12は（実施の形態1）と同様に、回転二次曲面、例えば、双曲面の形状を有しており、表面を鏡面とするための反射膜16がコーティングされている。

円筒部13はカメラ部5の側が大径となるテーパとなった円筒形状を有している。連結部14は、回転面部12と円筒部13とを連結するための部材である。接合部15は、反射部材1をカメラ部5に接合するための台座で、例えば鍔状に形成されている。

【0019】

ここで、反射部材11の回転面部12と円筒部13の回転中心軸と、カメラ部5の光軸とは一致する位置に配置されている。17が一致した中心軸を示す。

このような構成によると、（実施の形態1）と同様に、回転面部12が反射膜16により鏡面となっているため、光線18a, 18bのように、外界からの入射光は、透明な円筒部13を通過し、回転面部12で反射し、カメラ部5のレンズ6を通り、受光素子7に至り、中心軸17の回りの360度全方向の画像を一度に撮像することが可能である。

【0020】

図3は反射部材11の製造に使用される金型を示している。

図3において、19, 20は反射部材11を射出成形するための金型を示している。21の矢印は、溶融した透明材料を注入する注入方向を示す。また、22の矢印は射出時の金型19の移動方向を示す。

ここで、射出成形では、金型19と金型20とで形成される隙間の部分に、溶融した透明材料（図示せず）を注入して硬化させたあと、矢印22の方向に金型Aを抜いて成形品を製造する。

【0021】

一般的に、金型においては極端な鋭角構造を避けなければ、金型の早期の欠損などにより寿命を短くするため、金型費用が上がり、成形品のコストアップとな

る。また、金型を抜くときに成形品に余計な力が加わらぬように、金型が抜きやすい構造にする必要がある。

ここで、（実施の形態1）の図1に示した反射部材1を射出成形で製造する場合を想定すると、回転面部2と円筒部3に接合部4の部分で非常に鋭角な構造となるため、金型の欠損につながる可能性が高い。さらに、円筒部が均一直径の円筒形状をしているため、金型の抜きが困難であると推定される。

【0022】

（実施の形態2）では、回転面部12と円筒部13に間に、連結部14を有して鋭角構造の緩和を図っている。また円筒部13もテーパ構造であるため金型も良好に抜くことができる。

このように、（実施の形態2）では一体成形した单一反射部材とカメラにより全方向に画像を撮影できるとともに、鋭角構造が少なく、また、金型の抜きやすさも考慮した構造としたため、量産性が上がり、低コストの全方位視覚カメラを提供することができる。

【0023】

なお、反射部材11を製造するための金型19、20において、形状は必ずしも図示した形状でなくでも良いことは明らかである。また、反射部材11の製造方法は射出成形に限るものではない。例えば切削加工によっても同様な形状を作り出すことが可能である。切削加工においても、同様に鋭角構造を有すると加工時に破損などの可能性が高くなるため、（実施の形態2）の反射部材の形状は充分な効果を得ることが出来る。

【0024】

（実施の形態3）

図4は（実施の形態2）の全方位視覚カメラを示す。

図4において、全方位視覚カメラは、反射部材23とカメラ部5から構成される。ここで、カメラ部5は（実施の形態1）と機能、構造共に同様であるため、説明を省略する。

【0025】

反射部材23は、透明材料としての例えばガラスやアクリル樹脂などにより一

体成形された回転対称の1部品であり、回転面部24、円筒部25、連結部26、接合部27の4部位により構成されている。

回転面部24は、双曲面の形状であり、内部焦点30を有している。また、表面を鏡面とするための反射膜28がコーティングされている。円筒部25は、カメラ部5の側が大径となるテーパとなった円筒形状を有している。

【0026】

連結部26は、回転面部12とテーパを有する円筒部13とを連結するための部材である。接合部27は、反射部材1をカメラ部5に接合するための台座で、例えば鍔状に形成されている。

反射部材23は、回転面部24と連結部26において、カメラ部5の方向とは逆の面、すなわち、図4においては上端面に遮光膜31がコーティングされている。

【0027】

ここで、反射部材23の回転面部24と円筒部25の回転中心軸と、カメラ部5の光軸とは一致する位置に配置されている。29が一致した中心軸を示す。

また、カメラ部5のレンズ6の主点32の位置を、双曲面の外部焦点に一致するよう配置する。

入射光33aは回転面部24の双曲面で反射し、その反射光33bはレンズ6の主点32を通過して受光素子7に到達し、(実施の形態1)と同様に360度全方位の画像を撮像することが可能である。

【0028】

さらに、幾何学的関係から、入射光33aの方向を回転面内部まで延長すると、内部焦点30に到達する。このように、回転面部24が双曲面であるため、レンズ6の主点32を通過する反射光に対応する入射光の延長線の全てが同様に内部焦点30に集まっている。

このような構成の全方位視覚カメラにおいて、連結部26の形状について、詳細に説明する。

【0029】

回転面部25の外形部上の点34に注目する。

ここで、点34に入射する入射光を35aとし、回転面部25にて反射した反射光を35bとする。反射光35bがレンズ6の主点32を通過する場合、入射光35aの延長線上に回転面部24の双曲面の内部焦点30が存在する。

例えば、連結部26の形状が（実施の形態2）のように点線36で示すような形状であるとすると、入射光35aは円筒部25と連結部26を透過することになる。したがって、円筒部25のみを透過する入射光（例えば入射光33a）に比較して、光が減衰するとともに材料の屈折率のために光路もずれる。

【0030】

そこでこの（実施の形態3）では、連結部26は、入射光35aの光路を遮らないように、すなわち、内部焦点30と端点34とを結んだ延長線上に連結部26が存在しないよう、図4のように切り欠いた凹部45を形成した形状としている。このような構造により、回転面部24の全領域からの反射光を良好に受光素子7に結像することができる。

【0031】

次に、回転面部24と連結部26の前記カメラ部5の側とは逆の面に生成した遮光膜31について説明する。

光線37が遮光膜31が無かった場合の不要光の例である。このように、遮光膜31がない場合には、連結部26の部分から不要光37が入光することになる。したがって、カメラ部5は、回転面部24にて反射した反射光を撮像するはずが、不要光35も撮像してしまうことになる。

【0032】

特に、回転面部24にて反射した必要な光は、円形の像を受光素子7に結ぶが、CCDなどの受光素子7の受光面が四角形であるため、四辺に余剰領域ができる、この部分への強い不要光が入射すると、画質全体に悪影響を及ぼす。そのため、このような不要光を防ぐために、遮光膜31をコーティングすることにより、不要な光を削除して良好な画像を得ることができる。

【0033】

なお、遮光膜31は光を遮光すれば良いが、他の内面反射などを防ぐために、つや消しの黒色等の光を吸収するコーティングを実施することが望ましい。

以上のように（実施の形態3）の全方位視覚カメラでは、一体成形した単一の反射部材23とカメラ部5とにより全方向に画像を撮影できるとともに、回転面部24の全域にわたって良好に光を入射することができる。これは、すなわちカメラの撮像範囲に対して、回転面部の大きさを有効利用できること示しており、反射部材の小型化に効果がある。さらに、遮光膜31によって不要光を遮光することにより、撮像画像の画質を向上させることができる。

【0034】

なお、（実施の形態3）において、図4の連結部26の形状は、入射光35aを遮らないように、斜めに切り欠いた凹部45の形状としたが、入射光35aを遮らない形状であれば他の形状でもよい。

さらに、（実施の形態3）において、回転面部25は、厚肉の形状としたが、材料の削減や加工のしやすさから、薄肉構造としてもよい。これらの形状例を図5に示す。ここで、図5は反射部材のみの断面形状を示している。

【0035】

ここで、38が反射部材、39が回転面部、40がほぼ均一の薄肉構造を有する円筒部、41が接合部、42が連結部であり、回転面部39には反射膜43がコーティングされている。また、回転面部の反射膜43を有する面の逆の面44aと連結部42の裏面44bには、遮光膜46がコーティングされている。

このような構造において、連結部42が回転面部39よりも紙面の上方向に離れて配置されているため、回転面部39への入射光を遮ることがないため、回転面部の大きさを有効利用できること示しており、反射部材38の小型化に効果がある。

【0036】

さらに、回転面部39と連結部42については、それぞれ面44a、44bに遮光膜46があるため、不要光の入射を防ぐことが出来る。したがって、図5のような反射部材の構造においても、図4の全方位視覚カメラと同様の効果が期待できる。さらに詳しく説明すると、特に、面44aに遮光膜46を設けた場合には、反射膜43の反対側の面に外光が照射されることを確実に遮光することができ、反射膜43の反対側の面に照射された外光が迷光となって画像に悪影響を与

えない。反射膜43の反対側の面に外光が照射しない条件で使用される場合には、面44bに遮光膜46があるだけで十分な効果を発揮できる。

【0037】

なお、図5に示した回転面部を含めて反射部材全体に薄肉構造とすることは、（実施の形態1）（実施の形態2）においても同様に実施が可能であり、それによって各実施の形態の効果が損なわれないことは明らかである。

また、（実施の形態1）（実施の形態2）（実施の形態3）において、カメラ部との接合部を台座形状としたが、カメラ部との接合方法は、この限りではなく、カメラ部との接合を行うことが可能であれば、他の形状でも良い。

【0038】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、一体成形した反射部材とカメラという簡便な構造にて、全方向に一度に画像を撮影できる。また、反射部材を一体成形したことにより、反射面と円筒面との中心軸合わせの誤差は一体成形により発生しないため、全方位画像を撮像するための十分な形状精度を確保することができる。

【0039】

さらに、一体成形した反射部材の形状において、円筒部の形状をテーパ構造とすることにより、量産性の高い、低コストの全方位視覚カメラを提供できる。

さらに、一体成形した反射部材において、入射光が連結部を遮らないよう設計することで、反射面全面の領域の反射光を良好に撮像できる。したがって、反射面の効果的な利用を実現し、装置の小型化に有効である。

【0040】

さらに、反射部材のカメラ部とは逆の面を遮光膜でコーティングすることにより、不要光の入射を防ぎ、全方位視覚カメラの画質を向上させることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の（実施の形態1）の全方位視覚カメラの断面図

【図2】

本発明の（実施の形態2）の全方位視覚カメラの断面図

【図3】

同（実施の形態2）における反射部材の製造に使用する金型の断面図

【図4】

本発明の（実施の形態3）の全方位視覚カメラの断面図

【図5】

同（実施の形態3）における反射部材の断面図

【符号の説明】

- 1 反射部材
- 2 回転面部
- 3 円筒面部
- 4 接合部
- 5 全方位画像
- 6 レンズ
- 7 受光素子
- 8 反射膜
- 9 中心軸
- 10a, 10b 光線
- 11 反射部材
- 12 回転面部
- 13 円筒部
- 14 連結部
- 15 接合部
- 16 反射膜
- 17 中心軸
- 18a, 18b 光線
- 19 金型
- 20 金型
- 21 注入方向

2 2 移動方向

2 3 反射部材

2 4 回転面部

2 6 連結部

2 7 接合部

2 8 反射膜

2 9 中心軸

3 0 内部焦点

3 1 遮光膜

3 2 レンズの主点

3 3 a 入射光

3 3 b 反射光

3 4 回転面部の端点

3 5 a 入射光

3 5 b 反射光

3 6 連結部形状（仮想）

3 7 不要光

3 8 反射部材

3 9 回転面部

4 0 円筒部

4 1 接合部

4 2 連結部

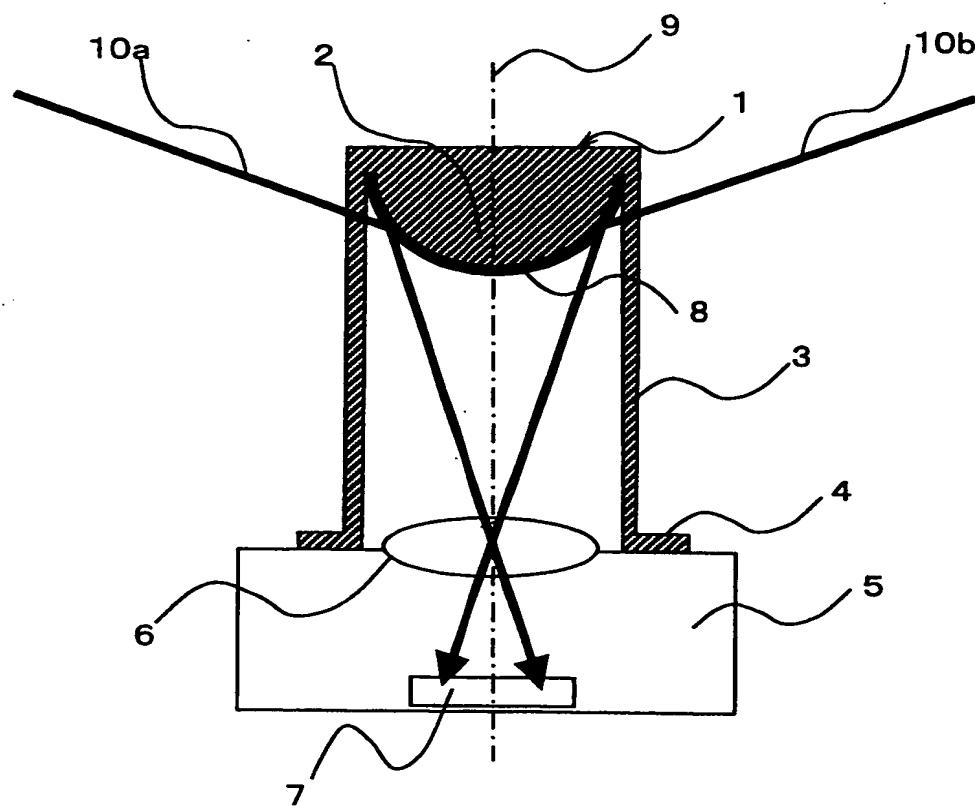
4 3 反射膜

4 6 遮光膜

【書類名】

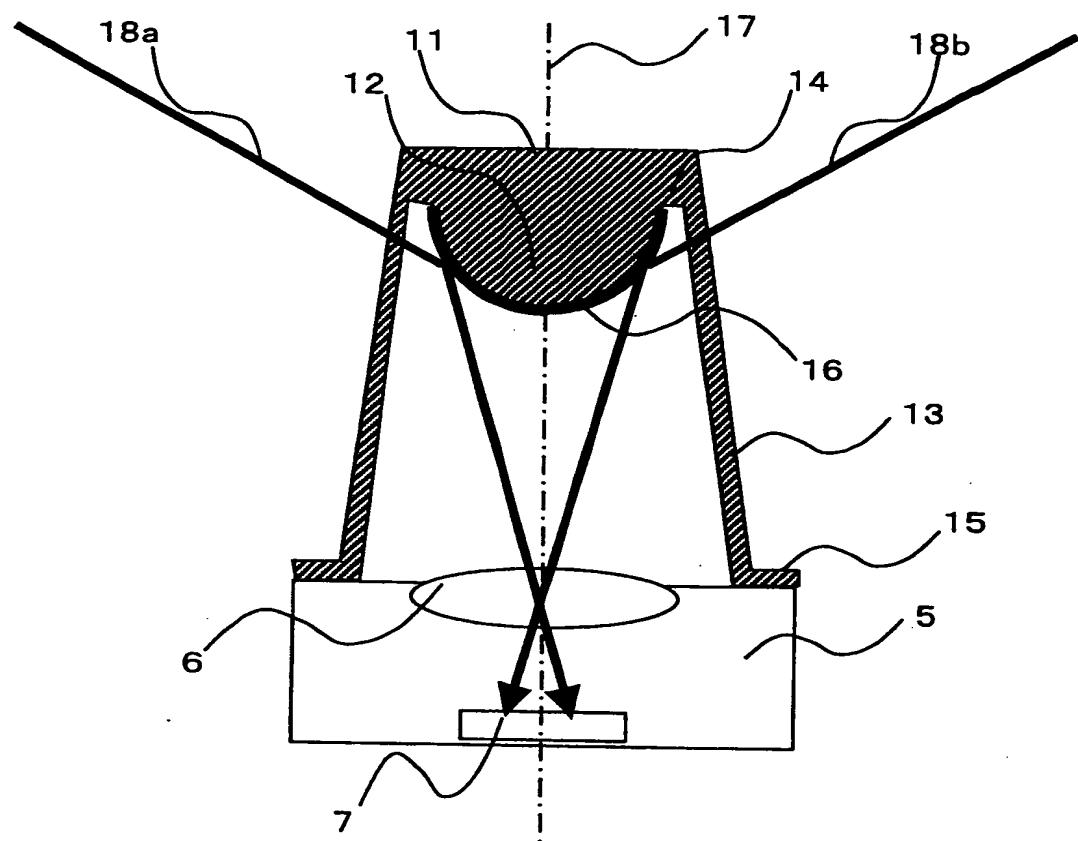
図面

【図1】

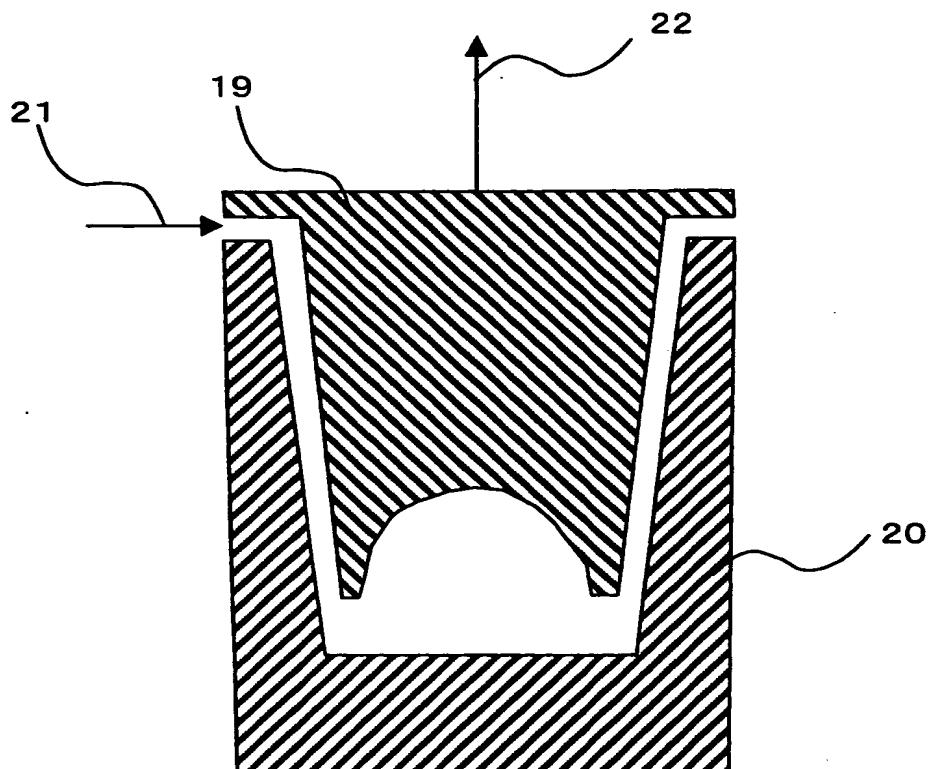


- 1 反射部材
- 2 回転面部
- 3 円筒面部
- 4 接合部
- 5 カメラ部
- 6 レンズ
- 7 受光素子
- 8 反射膜
- 9 中心軸
- 10a, 10b 光線

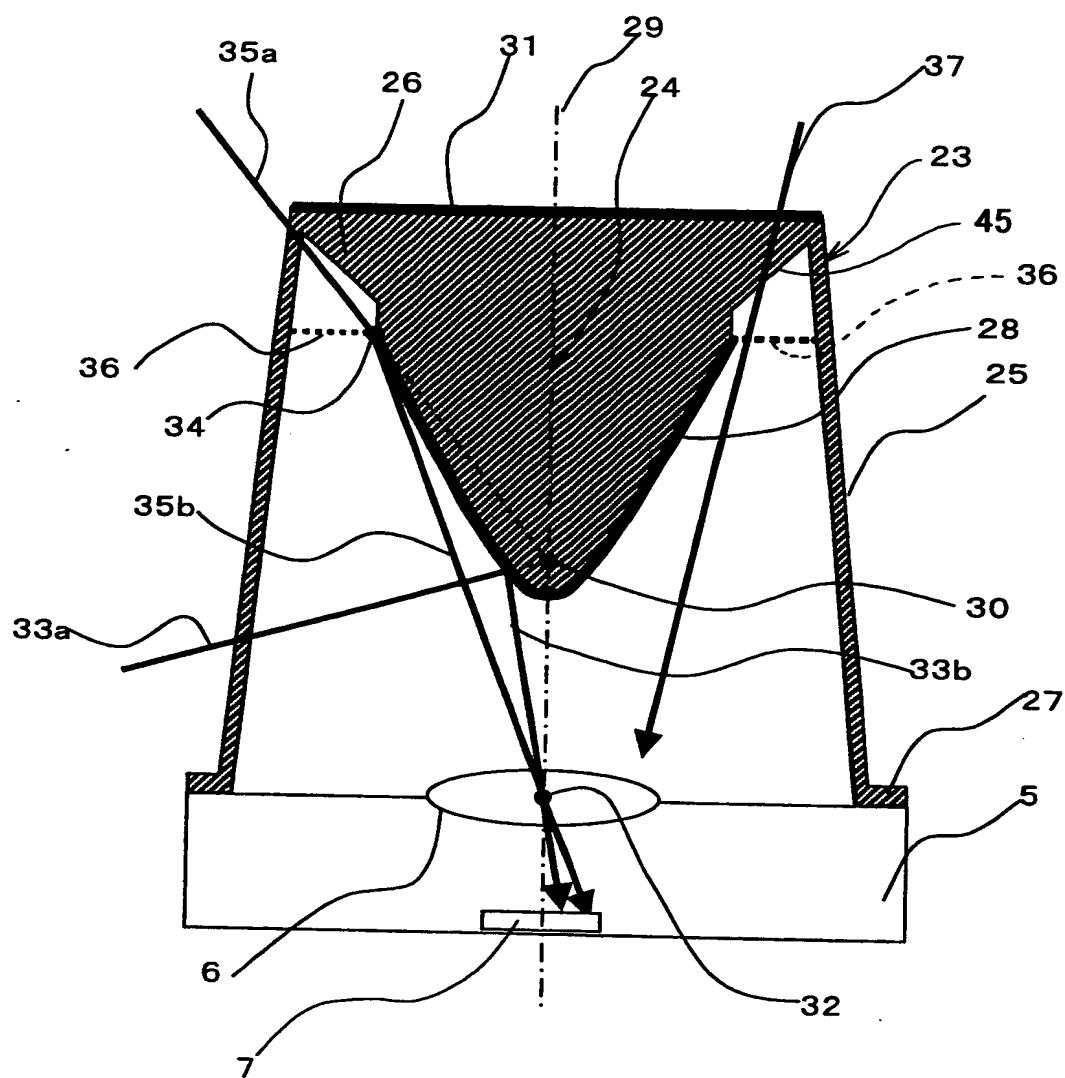
【図2】



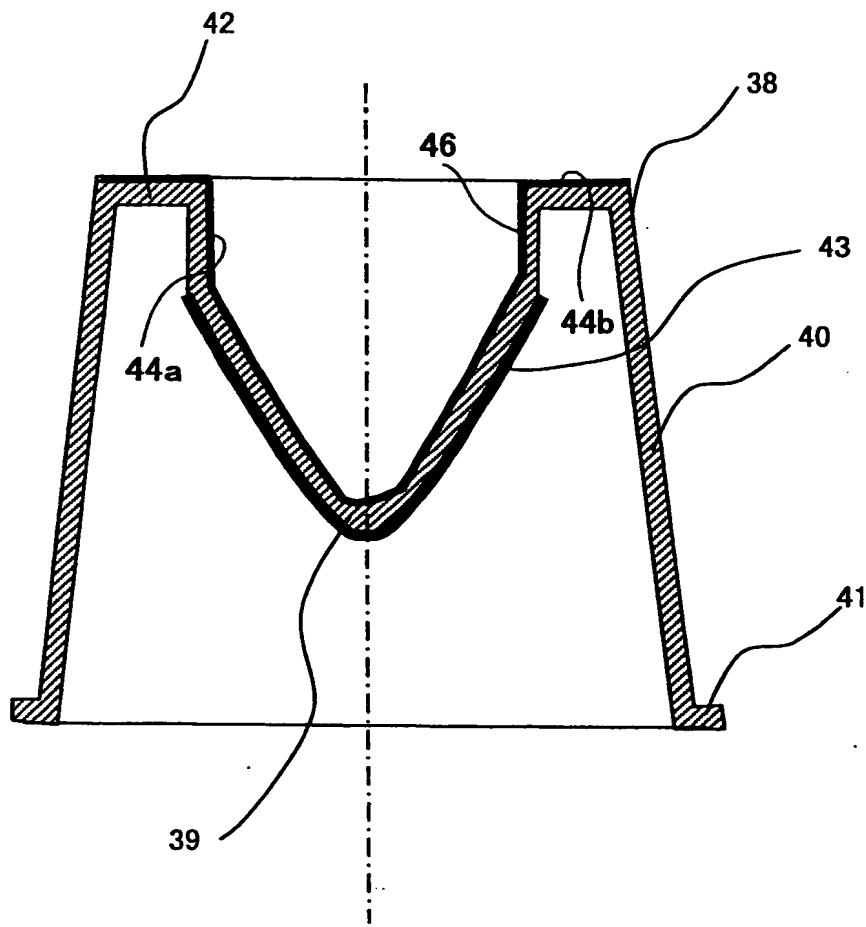
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡便な構成で、軸回り360度の画像を撮像できる全方位視覚カメラを提供する。

【解決手段】 反射部材1とカメラ部5により構成され、反射部材1は、透明材料によって回転面部2、円筒部3、接合部4の3部位を一体に形成して構成されている。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社